



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

⑪ Veröffentlichungsnummer:

**0 050 265**  
**A1**

⑫

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑬ Anmeldenummer: 81107958.1

⑮ Int. Cl.<sup>3</sup>: **C 08 L 67/02**

⑭ Anmeldetag: 06.10.81

⑯ Priorität: 16.10.80 DE 3039114

⑰ Anmelder: **BAYER AG, Zentralbereich Patente, Marken und Lizenzen, D-5090 Leverkusen 1, Bayerwerk (DE)**

⑲ Veröffentlichungstag der Anmeldung: 28.04.82  
Patentblatt 82/17

⑳ Erfinder: **Binsack, Rudolf, Dr., Behtelstrasse 4a, D-4150 Krefeld (DE)**  
Erfinder: **Lindner, Christian, Dr., Riehlerstrasse 200, D-5000 Köln 60 (DE)**  
Erfinder: **Rempel, Dieter, Dr., Max-Beckmann-Strasse 35, D-5090 Leverkusen (DE)**

㉑ Benannte Vertragsstaaten: **DE FR GB IT NL**

㉒ Thermoplastische Polyester-Formmassen mit verbesserter Zähigkeit.

㉓ Gepropfte Polyacrylate bestimmter Zusammensetzung verbessern die mehraxiale Schlagzähigkeit thermoplastischer Polyester.

**EP 0 050 265 A1**

0050265

BAYER AKTIENGESELLSCHAFT

5090 Leverkusen, Bayerwerk

Zentralbereich

Patente, Marken und Lizenzen G/m

Thermoplastische Polyester-Formmassen mit verbesserter Zähigkeit

Die Erfindung betrifft schlagzähe Mischungen aus thermoplastischen, gesättigten Polyestern aromatischer Dicarbonsäuren und aliphatischen oder cycloaliphatischen Diolen, sowie gepfropften Acrylaten bestimmter Zusammensetzung.

Thermoplastische Polyester haben Bedeutung erlangt auf dem Gebiet der Fasern und auf dem Gebiet der Formmassen wegen ihrer wertvollen technologischen Eigenschaften, wie z.B. Steifigkeit, Härte, Abriebfestigkeit, dynamische und thermische Belastbarkeit. Dies gilt insbesondere für die teilkristallinen thermoplastischen Polyester, wie z.B. Polyethylenterephthalat, Poly(1,4-butylenterephthalat), Poly(1,4-cyclohexylmethylen-terephthalat). Ein Nachteil dieser Formmassen ist ihre in vielen Fällen nicht immer ausreichende Schlagzähigkeit bei mehraxialer Belastung.

- Es existieren zahlreiche Vorschläge, die Zähigkeit thermoplastischer Polyester durch Zumischen anderer Polymerer, insbesondere solcher auf Basis modifizierter Elastomerer und Polyolefine anzuheben. Den vorgeschlagenen Maßnahmen haftet jedoch der Nachteil an, daß die Zähigkeitsverbesserung mit einer wesentlichen Verschlechterung anderer, z.B. der oben genannten Eigenschaften einhergeht. Außerdem wird auch die mehraxiale Schlagzähigkeit nicht im gewünschten Maße erreicht.
- 5 In der DE-OS 24 44 584 werden schlagfeste Formmassen mit erhöhter Oxidations- und UV-Stabilität, sowie verbessertem Schwindungsverhalten aus linearen, gesättigten Polyester und Ppropfcopolymeren beschrieben, bei denen das Ppropfcopolymer hergestellt ist durch Ppropfung von im wesentlichen Styrol und/oder Methacrylsäureester auf ein Prepolymeres auf Basis eines Acrylats und eines Monomeren mit zwei nicht konjugierten olefinischen Doppelbindungen.
- 10 In der DE-OS 27 26 256 wird die Verbesserung der Schlagzähigkeit von Polyalkylenphthalaten durch bestimmte mehrstufige Acrylpolymerisate beschrieben, bei denen die erste Stufe eine elastomere Stufe ist, die durch Polymerisation eines Monomersystems aus einem Alkylacrylat, einem vernetzenden Monomeren, und einem ppropf-vernetzenden Monomeren erhalten wurde, sowie einer 15 letzten harten thermoplastischen Stufe, die in Gegenwart der ersten elastomeren Stufe polymerisiert wurde.
- 20 25

Die genannten Druckschriften sagen nichts über die Schlagzähigkeit der beschriebenen Formmassen bei mehraxialer Belastung, obwohl dies besonders wichtig ist für die Herstellung von schlagbeanspruchten Gehäuse-

5 teilen.

Gegenstand der Erfindung sind Formmassen mit verbesserter Schlagzähigkeit bei mehraxialer Belastung aus

- A) 65 - 99, vorzugsweise 70 - 98, insbesondere 75 - 97  
Gew.-%, (bezogen auf A + B) eines gesättigten Poly-  
10 esters einer aromatischen Dicarbonsäure und eines aliphatischen oder cycloaliphatischen Diols, und
- B) 1 - 35, vorzugsweise 2 - 30, insbesondere 3 - 25  
Gew.-%, (bezogen auf A + B) eines Ppropfproduktes von
- 15 I 5 - 55, vorzugsweise 10 - 40, insbesondere 15 - 35 Gew.-% (bezogen auf I + II) Styrol und/oder Acrylnitril und/oder Methylmethacrylat als Ppropfreis auf
- II 45 - 95, vorzugsweise 60 - 90, insbesondere 20 65 - 85 Gew.-% (bezogen auf I + II) eines Elastomeren als Ppropfgrundlage,

die dadurch gekennzeichnet sind, daß das Elastomer II erhalten wurde durch vernetzende Copolymerisation einer Mischung aus

99,01 - 99,95 Gew.-% (bezogen auf II) eines Acrylesters  
eines C<sub>1</sub> bis C<sub>8</sub>-Alkohols und  
0,05 - 0,99 Gew.-% (bezogen auf II) einer cyclischen  
monomeren Verbindung, die mindestens  
drei ethylenisch ungesättigte Gruppen  
mit gleicher Polymerisationsge-  
schwindigkeit aufweist.

5

10

15

20

25

Diese Formmassen besitzen hervorragende Schlagzähigkeit  
bei mehraxialer Belastung, selbst bei kleinen Gehalten an  
Pfropfprodukt B und bei relativ niedrigen Molekulargewichten des Polyesters.

Pfropfprodukte B im Sinne der Erfindung sind teilchen-  
förmige Polymerisate, die durch wäßrige Emulsionspfropf-  
copolymerisation eines Monomeren oder eines Monomeren-  
gemisches I in Gegenwart eines Elastomers II in den  
genannten Konzentrationsverhältnissen erhalten werden  
können.

Das Elastomer II muß ein vernetzter Acrylatkautschuk sein,  
insbesondere ein vernetztes Polymerisat eines Acrylesters  
eines C<sub>1</sub> bis C<sub>8</sub>-Alkohols, oder ein entsprechendes Copoly-  
merisat mit bis zu 40 Gew.-% anderer Vinylmonomeren, wie  
Styrol, Acrylnitril, Methylmethacrylat, Vinylester.

Zu den geeigneten Acrylestern zählen insbesondere Methyl-,  
Ethyl-, Butyl- und Hexylacrylat. Die Acrylester können  
entweder einzeln oder in Mischungen miteinander einge-  
setzt werden.

Zur Vernetzung des Elastomeren II können polyfunktionelle Monomere copolymerisiert werden. Diese erfindungsgemäß zu verwendenden Monomeren sind cyclische Verbindungen, die mindestens 3 gleich schnell polymerisierende ethylenisch ungesättigte Gruppen besitzen. Bevorzugt sind Triallylcyanurat, Triallylisocyanurat, Trivinylcyanurate, Triallylbenzole, Trivinylbenzole, 1,3,5-Triacryloylhexahydro-s-triazin, besonders bevorzugt stickstoffhaltige Monomere wie z.B. Triallylcyanurat und Triallylisocyanurat.

Die Menge an vernetzenden Monomeren im Elastomer II ist relativ gering und beträgt 0,05 - 0,99, insbesondere 0,1 - 0,6 Gew.-%, bezogen auf das Elastomer II.

Das Elastomer II besteht aus Teilchen eines mittleren Teilchendurchmessers  $d_{50}$  von 0,1 - 1,  $\mu\text{m}$ , bevorzugt 0,2 - 0,7  $\mu\text{m}$  und hat einen Gelgehalt von mindestens 60 Gew.-%, vorzugsweise mindestens 70 Gew.-%.

Der mittlere Teilchendurchmesser  $d_{50}$  ist der Durchmesser, oberhalb und unterhalb dessen jeweils 50 Gew.-% der Teilchen liegen. Er kann bestimmt werden mittels Ultrazentrifugen-Messungen (W. Scholtan, H. Lange, Kolloid. Z. und Z. Polymere 250 (1972), (782 - 796) oder mittels Elektronenmikroskopie und anschließende Teilchenauszählung (G. Kämpf, H. Schuster, Angew. Makromolekulare Chemie 14, (1970), 111 - 129) oder mittels Lichtstreuungsmessungen.

Der Gelgehalt des Elastomeren II wird bestimmt bei 25°C in Dimethylformamid (M. Hoffmann, H. Krömer, R. Kuhn, Polymeranalytik I und II, Georg Thieme Verlag Stuttgart 1977).

- 5 Das Elastomer II kann neben dem Acrylester noch andere copolymerisierbare Monomere, insbesondere Vinylmonomere, wie Styrol, Acrylnitril, Methylmethacrylat, Butylmethacrylat, Vinylester,  $\alpha$ -Methylstyrol, Acrylamide enthalten. Der Anteil an diesen Comonomeren beträgt maximal
- 10 40 Gew.-%, bezogen auf das Elastomer II.

Die auf das Elastomer II aufzupropfenden Monomeren I: Styrol, Arylnitril bzw. Methylmethacrylat können entweder einzeln oder auch in Gemischen aufpropfend copolymerisiert werden. Bevorzugt werden Methylmethacrylat bzw. Gemische aus Styrol und Acrylnitril in Gewichtsverhältnissen 15 90 : 10 bis 50 : 50, vorzugsweise 80 : 20 bis 60 : 40, bezogen auf I, verwendet.

- Die Ppropfprodukte B können erhalten werden durch wäßrige Emulsionsppropfpolymerisation von
- 20 5 - 55, vorzugsweise 10 - 40, insbesondere 15 - 35 Gew.-% (bezogen auf I + II) Ppropfmonomer I auf 45 - 95, vorzugsweise 60 - 90, insbesondere 65 - 85 Gew.-% Elastomer II.

Diese Polymerisation kann wie folgt ausgeführt werden:

Zunächst werden die Monomeren des Elastomeren II in an sich bekannter Weise in Gegenwart radikalbildender Initiatoren in Emulsion polymerisiert, so daß Teilchen mit einem mittleren Teilchendurchmesser  $d_{50}$  von 0,1 bis 5  $1 \mu\text{m}$  und einem Gelgehalt von mindestens 60 Gew.-% entstehen. Man kann das Monomerengemisch zu Beginn oder im Verlauf der Polymerisation kontinuierlich bzw. teil-kontinuierlich in das Polymerisationssystem einbringen.

Nach Bildung des Latex des Elastomeren II können die 10 Ppropfmonomeren I in den Latex eingebracht und in Emulsion copolymerisiert werden. Hierbei bilden sich die Ppropfprodukte B.

Bei dieser Ppropfcopolymerisation, die üblicherweise in Gegenwart von Radikalstartern, Emulgatoren, Komplex- 15 bildnern und Reglern durchgeführt wird, bilden sich im allgemeinen neben den eigentlichen Ppropfcopolymerisaten in bestimmtem Ausmaß auch freie Polymerisate oder Copolymerisate der Monomeren I. Unter Ppropfprodukten B wird daher die Summe der eigentlichen Ppropfcopolymerisate 20 und der freien Homo- und Copolymerisate verstanden.

Die Ppropfprodukte B können nach bekannten Verfahren, z.B. durch Koagulation mit Elektrolyten und anschließende Reinigung und Trocknung aus dem primär erhaltenen Latex isoliert werden.

25 Gesättigte Polyester im Sinne der Erfindung sind Kondensationsprodukte aus aromatischen Dicarbonsäuren (oder deren Derivaten) und aliphatischen oder cycloaliphatischen

- Diolen, insbesondere Polyalkylenterephthalate, die man aus Terephthalsäure (oder deren Derivaten) und Alkylen-diolen oder Cycloalkyldiolen mit jeweils 2 - 10 C-Atomen nach bekannten Verfahren (s. z.B. Kunststoff-Handbuch, Bd. VIII, S. 695 ff., Carl-Hanser-Verlag, München 1973 und die dort angegebenen Literaturstellen) erhalten kann. Bevorzugte Polyalkylenterephthalate sind Polyethylenterephthalat und Poly(1,4-butylylenterephthalat). Die Polyalkylenterephthalate können anstelle der
- 5 Terephthalsäurekomponente auch bis zu 10 Mol-% einer anderen Dicarbonsäurekomponente (aromatische und/oder aliphatische und/oder araliphatische Dicarbonsäure), sowie anstelle der vornehmlich verwendeten Diole (Ethylenlykhol bzw. Butandiol-1,4) auch bis zu 10 Mol-%
- 10 anderer Diole (aromatische und/oder aliphatische und/oder araliphatische Diole) enthalten. Darüber hinaus können die thermoplastischen Polyester durch Carbonsäuren bzw. Polyole mit mehr als 2 reaktiven Gruppen verzweigt sein.
- 15
- 20 Voraussetzung für den Einsatz der gesättigten Polyester ist ein genügend hohes Molekulargewicht, gekennzeichnet durch eine Intrinsic-Viskosität von 0,5 bis 2,0 dl/g, bevorzugt 0,6 bis 1,5 dl/g, und besonders bevorzugt 0,7 bis 1,3 dl/g, gemessen in einem Gemisch aus Phenol
- 25 und o-Dichlorbenzol (50/50 Gew.-%) bei 25°C im Ubbelohde-Viskosimeter.

Anstelle der Homo- oder Copolyester können auch die Mischungen dieser Polyester eingesetzt werden. Bevorzugte Mischungen bestehen aus

- a) 1 - 99, vorzugsweise 10 - 80, insbesondere 30 - 60  
Gew.% Polyethylenterephthalat und
- b) 99 - 1, vorzugsweise 90 - 20, insbesondere 70 - 40  
Gew.% Poly(1,4-butylenphthalat).

- 5 Die Polyester-Formmassen gemäß der vorliegenden Erfindung können übliche Additive, wie Gleit- und Entformungsmittel Nucleiermittel, Stabilisatoren, Füll- und Verstärkungsstoffe, Flammschutzmittel sowie Farbstoffe enthalten.
- 10 Die gefüllten und verstärkten Polyester-Formmassen können bis zu 60 Gew.-%, bezogen auf die Formmasse, eines Füllstoffes und/oder Verstärkungsstoffes enthalten. Bevorzugte Verstärkungsstoffe sind Glasfasern. Bevorzugte Füllstoffe, die auch verstärkend wirken können, sind
- 15 Glaskugeln, Glimmer, Silikate, Quarz, Talcum, Titandioxid, Wollastonit.

Die erfindungsgemäßen Formmassen können mit Flammschutzmitteln ausgerüstet sein und enthalten dann Flammschutzmittel in einer Menge von bis zu 30 Gew.-%, bezogen auf die Formmasse. Es kommen alle bekannten Flammschutzmittel in Frage, wie z.B. Polyhalogendiphenyl, Polyhalogendiphenylether, Polyhalogenphthalsäure und ihre Derivate und Polyhalogenpolycarbonate, wobei die entsprechenden Bromverbindungen besonders wirksam sind. Außerdem enthalten sie in der Regel einen Synergisten, wie z.B. Antimontrioxid.

Die erfindungsgemäßen Formmassen können in den üblichen Mischaggregaten wie Walzen, Kneter, Ein- und Mehrwellenextruder hergestellt werden. Besonders geeignet sind

Doppelwellenextruder. Dabei kann man die beiden Komponenten A und B gemeinsam aufschmelzen und homogenisieren oder das Ppropfprodukt B in die Schmelze des Polyesters A einarbeiten. Bevorzugt arbeitet man bei Temperaturen von  
5 10°C bis 80°C oberhalb des Schmelzpunktes des Polyesters.

Nach einem vorteilhaften Verfahren wird auf einem der genannten Mischaggregate in einem ersten Schritt eine Mischung aus 35-95, vorzugsweise 50-90 Gew.-% (bezogen auf A+B) Ppropfprodukt B und 5-65, vorzugsweise 10-50  
10 Gew.-% (bezogen auf A+B) Polyester A hergestellt und in einem zweiten Schritt mit weiterem Polyester A zu den erfindungsgemäßen Formmassen verarbeitet.

Die erfindungsgemäßen Polyester-Formmassen haben schon bei niedrigen Gehalten an Ppropfprodukt B erheblich  
15 verbesserte Schlagzähigkeit bei mehraxialer Belastung auch bei Polyestern mit relativ niedrigem Molekulargewicht. Ihre Fließnahtfestigkeit ist ausgezeichnet, ebenso ihre Wärmeformbeständigkeit und ihre Beständigkeit bei der Alterung an heißer Luft.

20 Entsprechend diesem Eigenschaftsbild können die erfindungsgemäßen Formmassen überall zum Spritzguß und zur Extrusion eingesetzt werden, wo gute mehraxiale Zähigkeit in Kombination mit hoher Wärmeformbeständigkeit und hoher Heißluftbeständigkeit gefordert werden, z.B. zur  
25 Herstellung von Geräteteilen, die unter der Motorhaube von Kraftfahrzeugen eingesetzt werden, und von temperaturbelasteten Haushaltsgeräten.

Beispiele

## 1. Herstellung der Ppropfprodukte B

## a) Herstellung des Latex des Elastomers II

5

- Lösung 1: 1610 Gew.-Tle. Wasser  
3,8 Gew.-Tle. Emulgator<sup>1)</sup>  
Lösung 2: 233 Gew.-Tle. n-Butylacrylat  
0,35 Gew.-Tle. Triallylcyanurat  
Lösung 3: 210 Gew.-Tle. Wasser  
4 Gew.-Tle. Kaliumpersulfat  
Lösung 4: 1413 Gew.-Tle. n-Butylacrylat  
2,35 Gew.-Tle. Triallylcyanurat  
Lösung 5: 1120 Gew.-Tle. Wasser  
14 Gew.-Tle. Emulgator<sup>1)</sup>  
Lösung 6: 7700 Gew.-Tle. Wasser  
30 Gew.-Tle. Kaliumpersulfat  
Lösung 7: 9000 Gew.-Tle. n-Butylacrylat  
14,4 Gew.-Tle. Triallylcyanurat  
Lösung 8: 8500 Gew.-Tle. Wasser  
70 Gew.-Tle. Emulgator<sup>1)</sup>

10

15

20

Der Polymerisationsreaktor wird vor der Polymerisation Sauerstoff-frei gemacht. Die Lösungen 1 und 2 werden in den Reaktor eingefüllt und auf 65°C aufgeheizt. Anschließend initiiert man durch Zugabe von Lösung 3. Im Anschluß daran

---

<sup>1)</sup> Na-Sulfonate von C<sub>14</sub>-C<sub>18</sub>-Kohlenwasserstoffen

5

werden die Lösungen 4 und 5 innerhalb von 4 Stunden in den Reaktor eindosiert. Nach Aus-polymerisation bei 65°C innerhalb einer Stunde gibt man Lösung 6 in den Kessel bei 65°C und anschließend die Lösungen 7 und 8 innerhalb von 5 Stunden. Im Anschluß daran wird 4 Stunden bei 65°C auspolymerisiert.

10

Es wird ein Latex erhalten, dessen Latex-Teilchen-größe 336 nm beträgt (ermittelt durch Licht-streuungsmessungen). Das Polymerisat (Elastomer II) besitzt einen Gelgehalt (in Dimethylfor-mamid) von 83,6 Gew.-%.

15

b) Herstellung der Ppropfprodukte B

Ppropfprodukt, Typ C

In einem Reaktor werden vorgelegt:

Lösung 9: 3544 Gew.-Tle. des Latex von 1a  
560 Gew.-Tle. Wasser

Nach Aufheizen auf 65°C initiiert man durch Zugabe von

20

Lösung 10: 820 Gew.-Tle. Wasser  
12 Gew.-Tle. Kaliumpersulfat

0050265

- 13 -

Anschließend werden folgende Lösungen innerhalb von 5 Stunden bei 65°C in den Reaktor eindosiert:

5           Lösung 11: 356 Gew.-Tle. Acrylnitril  
              920 Gew.-Tle. Styrol

Lösung 12: 1600 Gew.-Tle. Wasser  
              35 Gew.-Tle. Emulgator (s. Beispiel 1a)

10          Anschließend wird 3 Stunden bei 65°C aufpolymerisiert.

Pfropfprodukt, Typ D

In einem Reaktor werden vorgelegt:

Lösung 13: 5649 Gew.-Tle. des Latex von 1a

15          Nach Aufheizen auf 65°C initiiert man durch Zugabe von

Lösung 14: 800 Gew.-Tle. Wasser  
              6 Gew.-Tle. Kaliumpersulfat

Anschließend werden folgende Lösungen innerhalb von 5 Stunden bei 65°C in den Reaktor eindosiert:

20          Lösung 15: 142 Gew.-Tle. Acrylnitril  
              366 Gew.-Tle. Styrol

Le A 20 625

Lösung 16: 870 Gew.-Tl. Wasser

20 Gew.-Tl. Emulgator (s. Beispiel 1a)

Anschließend wird 3 Stunden bei 65°C auspolymerisiert.

5

Die Ppropfprodukte Typ C und D werden durch Elektrolyt- und/oder Säurezusatz koaguliert. Die resultierenden Pulver werden nach dem Filtrieren bei 70°C im Vakuum getrocknet.

#### 10.2. Herstellung von Vergleichs-Ppropfprodukten

##### Ppropfprodukt, Typ E

Copolymerisat aus n-Butylacrylat und dem Acrylsäureester des Tricyclodecenyalkohols mit Ppropfästen aus 75 Gew.-% Styrol und 25 Gew.-% Acrylnitril (nach 15 DE-OS 24 44 584).

##### Ppropfprodukt, Typ F

Copolymerisat aus einer Ppropfgrundlage aus

69,45 Gew.-Tl. n-Butylacrylat

0,35 Gew.-Tl. 1,3-Butylenidacrylat

20 0,28 Gew.-Tl. Allylmethacrylat

und einer Ppropfhülle aus

19,95 Gew.-Tln. Methylmethacrylat  
9,97 Gew.-Tln. Allylmethacrylat  
(nach DE-OS 27 26 256).

3. Herstellung der Mischungen

5 Auf einer kontinuierlich arbeitenden Zweiwellenmaschine der Fa. Werner & Pfleiderer (Typ ZSK 32) wurden folgende Polyester aufgeschmolzen:

Typ G: Poly(1,4-butylen-terephthalat) mit einer Intrinsic-Viskosität von 0,95 dl/g<sup>1)</sup>

10 Typ H: Poly(1,4-butylen-terephthalat) mit einer Intrinsic-Viskosität von 1,15 dl/g<sup>1)</sup>

Typ J: Polyethylenterephthalat mit einer Intrinsic-Viskosität von 0,80 dl/g<sup>1)</sup>

15 Durch einen zweiten Einfüllstutzen wurde das Ppropfprodukt B in die Polyester-Schmelze eindosiert. Stickstoffbeschleierung ist zweckmäßig. Das Ppropfprodukt B wurde in der Schmelze homogen dispergiert. Es kann vorteilhaft sein, die Schmelze vor dem Austritt aus der Düse zu entgasen. Die Zylinder-  
20 Temperaturen wurden so gewählt, daß eine Massetemperatur von 255°C bei Poly(1,4-butylen-terephthalat) und von 275°C bei Polyethylenterephthalat gewährleistet war. Der Schmelzstrang der Mischung aus

<sup>1)</sup> gemessen im Ubbelohde-Viskosimeter in Phenol/o-Dichlorbenzol (1:1 Gew.-Tie.) bei 25°C.

Polyester und Ppropfprodukten wurde in Wasser abge-  
kühlte, granuliert und getrocknet. Vom Granulat wurden  
auf einer üblichen Spritzgußmaschine Normkleinstäbe  
(nach DIN 53 453) und Platten von 3 x 60 x 60 mm  
5 bei folgenden Verarbeitungstemperaturen verspritzt:

Poly(1,4-butylen-terephthalat)-Mischung:  
Massetemperatur 260 °C  
Formtemperatur 80 °C.

10 Polyethylenterephthalat-Mischung:  
Massetemperatur 275 °C  
Formtemperatur 140 °C.

15 Gemessen wurde die Schlagzähigkeit und Kerbschlag-  
zähigkeit (nach DIN 53 453), Kugeldruckhärte (nach  
DIN 53 456), Wärmeformbeständigkeit nach Vicat (nach  
DIN 53 460), sowie die Schlagzähigkeit bei mehr-  
axialer Belastung im EKWA-Test (nach DIN 53 443,  
Blatt 2, Durchschlagung einer Platte von 3 x 60 x 60 mm  
mit einem Gewicht von 35 kg mit einem Durchstoßdorn  
mit kugelförmiger Spitze, Durchmesser 20 mm, bei einer  
20 Fallhöhe von 1 m). Die Fließnahtfestigkeit wurde im  
Zugversuch (nach DIN 53 455) an zweiseitig ange-  
spritzen Zugstäben geprüft. Die Ergebnisse sind in  
der Tabelle zusammengefaßt.

0050265

- 17 -

Beispiele Le A 20	Zusammensetzung			$a_k$ 1)	$H_c$ 2)	Vicat B	EKWA <sup>3)</sup> -Test		
	Polyester Typ	Z %	Pfropfprodukt Typ						
1	G	95	C	5	3,0	113	172	85	80
2	G	90	C	10	4,0	104	166	107	100
3	G	97	C	3	3,0	119	176	88	80
4	G	95	D	5	3,5	112	172	109	100
5	G	90	D	10	5,2	102	165	105	100
6	G	80	D	20	11,7	81	135	98	100
7	G	70	D	30	15,4	62	117	91	100
8	H	80	D	20	12,5	78	136	101	100
9	J	95	D	5	3,1	130	175	107	80
10	J	90	D	10	4,6	121	170	104	100
Vergleichsbeispiele									
11	G	100	-	-	2,3	123	182	15	0
12	G	95	E	5	2,5	108	171	32	20
13	G	95	F	5	2,6	109	172	37	30

Der Schlagzähigkeitstest ergab für die Proben aller Beispiele das Ergebnis "nicht gebrochen".  
 Die Fließnahtfestigkeit<sup>4)</sup> für alle Proben lag bei 100 %.

- 1) Kerbschlagzähigkeit
- 2) Kugeldruckhärte
- 3) EKWA: Elektronische Kraft/Weg-Aufnahme
- 4) Reißfestigkeit mit Fließnaht • 100  
Reißfestigkeit ohne Fließnaht

Patentansprüche

## 1. Thermoplastische Polyester-Formmassen aus

A) 65 - 99 Gew.-% (bezogen auf A + B) eines gesättigten Polyesters einer aromatischen Dicarbonsäure und einem aliphatischen oder cycloaliphatischen Diol und

B) 1 - 35 Gew.-% (bezogen auf A + B) eines Ppropfproduktes von

I 5 - 55 Gew.-% (bezogen auf I + II) Styrol  
10 und/oder Acrylnitril und/oder Methylmethacrylat als Ppropfreis auf

II 45 - 95 Gew.-% (bezogen auf I + II) eines Elastomeren als Ppropfgrundlage,

dadurch gekennzeichnet, daß das Elastomer II erhalten wurde durch vernetzende Copolymerisation einer  
15 Mischung aus

99,01 - 99,95 Gew.-% (bezogen auf II) eines Acrylesters eines C<sub>1</sub>- bis C<sub>8</sub>-Alkohols und 0,05 - 0,99  
20 Gew.-% (bezogen auf II) einer cyclischen monomeren Verbindung, die mindestens drei ethylenisch ungesättigte Gruppen mit gleicher Polymerisationsgeschwindigkeit aufweist.

2. Thermoplastische Polyester-Formmassen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das cyclische Monomere des Elastomerens II drei gleich schnell polymerisierende ungesättigte Gruppen aufweist.
- 5 3. Thermoplastische Polyester-Formmassen nach Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß das cyclische Monomere des Elastomerens II Triallylcyanurat oder Triallylisocyanurat ist.
4. Thermoplastische Polyester-Formmassen nach Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Ppropfmonomeren I Gemische aus Styrol und Acrylnitril im Gewichtsverhältnis 90 : 10 bis 50 : 50 sind.
- 10 5. Thermoplastische Formmassen nach Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Polyester Polyethylenterephthalat ist.
- 15 6. Thermoplastische Polyester-Formmassen nach Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Polyester Poly(1,4-butylen-terephthalat) ist.
7. Thermoplastische Polyester-Formmassen nach Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Formmassen bis zu 60 Gew.-% Glasfasern enthalten.
- 20 8. Thermoplastische Polyester-Formmassen nach Ansprüchen 1 - 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Polyester zu

- a) 1 bis 99 Gew.-% aus Polyethylenterephthalat und
- b) 99 bis 1 Gew.-% aus Poly(butan-1,4-diolttere-phthalat) besteht.



Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0050265  
Nummer der Anmeldung

EP 81 10 7958

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.3)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
	<p><u>EP - A - 0 029 931 (BAYER)</u> * Ansprüche 1-9; Seite 6, Zeilen 27, 28; Seite 7, Zeilen 1-20 *</p> <p>--</p> <p><u>FR - A - 2 354 370 (ROHM AND HAAS)</u> * Ansprüche 1-10 *</p> <p>--</p> <p><u>FR - A - 2 376 181 (B.A.S.F.)</u> * Ansprüche 1-7 *</p> <p>--</p> <p>CHEMICAL ABSTRACTS, Band 89, Nr. 14, 2. Oktober 1978, Seite 75, Nr. 111341u Columbus, Ohio, U.S.A.</p> <p>&amp; JP - A - 78 27687 (HITACHI CHEMICAL INDUSTRY CO., LTD.) 15-03-1978</p> <p>* Zusammenfassung *</p> <p>-----</p>	1,2,4-8  1  1  1	C 08 L 67/02
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.3)
			C 08 L 67/02 67/00
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			&: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
<p>X: von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y: von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument</p>			
<p>f</p> <p>Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.</p>			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Den Haag	06-01-1982	DECOCKER	